

# 汽水産のカニにおける歩脚の性差

川崎医科大学 生物学教室

佐藤國康・松本邦夫

(昭和55年9月13日受理)

## Sexual Difference in Relative Length of Pereiopods of Brackish Crabs

Kuniyasu SATOH and Kunio MATSUMOTO

Department of Biology, Kawasaki Medical School

Kurashiki 701-01, Japan

(Received on Sept. 13, 1980)

汽水産のベンケイガニおよびクロベンケイガニのすべての歩脚について計測をした。歩脚の長さは自切面から長節の末端までの長さとした。カニの大きさの基準として最大の甲幅を計測し、各歩脚について甲幅に対する相対の長さ（以下相対長という）を算出した。

雄と雌のそれぞれ対応する歩脚の相対長に差が認められた。すなわち、雄のカニは雌より長い歩脚をもっていた。

歩脚の相対長における両性間の差すなわち性差は若いカニよりも年とったカニの方がより明らかであり、またこの性差は体の後方の歩脚より前方よりのものほど顕著であった。

### Abstract

Linear measurements were made of all pereiopods from brackish crabs, *Sesarmops intermedium* and *Sesarma (Holometopus) dehaani*. The length of each pereiopod was defined from the autotomy plane to the distal end of the merus. The maximum width of the carapace of each crab was measured and was used for calculation to obtain the relative length of each pereiopod.

In comparison between males and females, the difference was found in the relative lengths of their corresponding pereiopods. In other words, male crabs had relatively longer pereiopods than females.

The difference between the two sexes, i. e., the sexual difference in the relative length of pereiopods was more clearly observed in older crabs than in younger ones. Besides, the sexual difference was more remarkable in anterior pereiopods than in posterior ones.

### 緒 言

Huxley<sup>1)</sup> は1927年クモガニの一種 *Maia squinado* の各歩脚の体重に対する相対の重さに雌雄間で差があることを報告した。次いで1928年、別種のクモガニ *Inachus aorsettensis* の各

歩脚の甲幅に対する相対長は両性間で異なることが Shaw<sup>2)</sup> により示された。これらの場合、雄の各歩脚は雌の歩脚より大きく、すなわち雌雄間の差（性差）として報告されている。

他種の甲殻類における鉗脚以外の歩脚の性差については Bush<sup>3)</sup> のヤドカリ *Eupagurus prideauxi* における報告の他、Huxley によるインド産のエビ *Palaemon carcinus* における結果にみられる<sup>4)</sup>。

以上のことより Huxley は 1931 年彼の著書 “Problems in Relative Growth” の中で「一般に雄の甲殻類は雌よりも比較的大きい歩脚をもつ」と述べている。

しかし、今日まで甲殻類の第 1 歩脚（鉗脚）における性差に関しては数多くの報告<sup>1)~7)</sup> があるのに、鉗脚以外の歩脚（第 2～5 歩脚）の性差に関する報告は前述のもの他にないようである。

著者らは汽水産の 2 種のカニにおいて鉗脚はいうまでもなく、すべての歩脚に性差を認めたので報告する。

### 材料と方法

汽水産のベンケイガニ *Sesarmops intermedium* (de Haan, 1835) およびクロベンケイガニ *Sesarma (Holometopus) dehaani* (H. Milne Edwards, 1853) を材料とした。

カニは 1980 年 2 月岡山市洲崎の旭川の河口で採集し、採集後すぐにあるいは実験室内で浅く汽水を入れた容器にしばらく飼育して後使用した。

すべてのカニについて甲幅と歩脚の長さをノギスにより測定した。甲幅はその最大幅を計測し、カニの大きさの基準の値とした（第 1 図 A）。雌雄の判別は腹部の幅の大小により判定し、雄と雌別々に甲幅の大きさにより階級別に分けた。

歩脚は自切させた後、自切面から、長節の末端までの長さを測定し、その歩脚の長さとした（第 1 図 B と C）。再生中の再生芽および明らかに再生を示す歩脚は除外した。

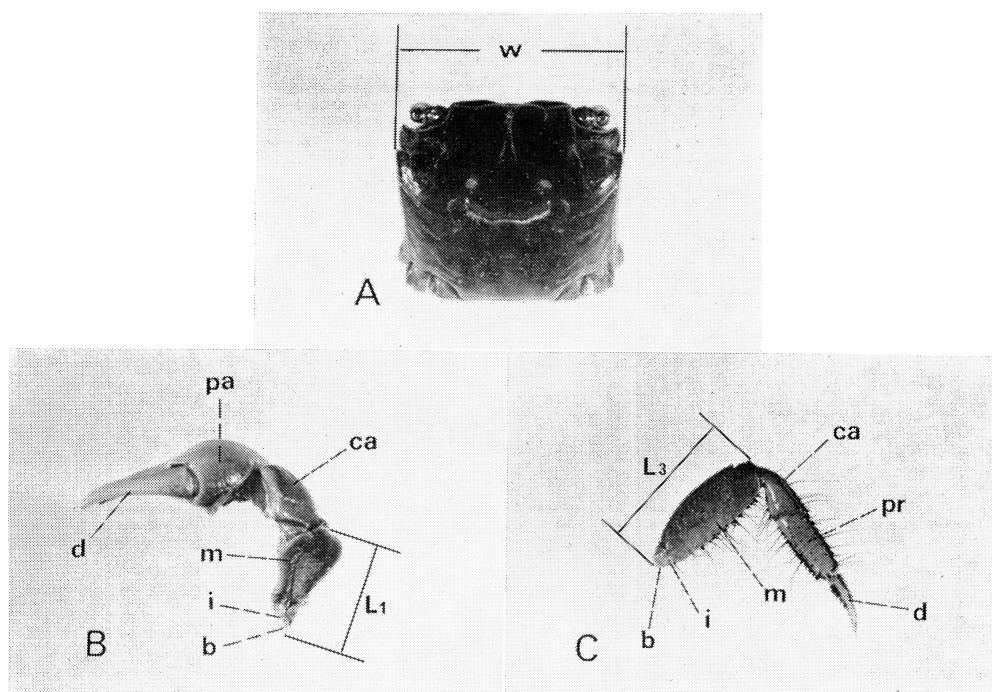
すべての歩脚について測定値より歩脚の甲幅に対する相対長を求めた。各階級別に各歩脚の平均値を求め、雌雄間のそれぞれ対応する歩脚について比較をした。

また、すべてのクロベンケイガニおよび甲幅 24.0～24.9mm のベンケイガニについて歩脚の左右の対称性を検討した。

### 結 果

#### 1. ベンケイガニの歩脚の左右対称性

甲幅 24.0～24.9mm のベンケイガニについて測定値より算出した各歩脚の相対長の平均値を雌雄それぞれ別々に第 1 表に示す。雌雄ともに左右で対応する歩脚間には差が認められない（第 2 図）。すなわち両性とも左右対称の歩脚をもっている。この結果より、ベンケイガニの歩脚は左右の区別をしないで、雌雄間の比較に用いた。



**Fig. 1** Dorsal view of three parts of a male crab, *Sesarmops intermedius*. The length of the pereiopod is defined from the autotomy plane to the distal end of the merus (L1 and L2). A, carapace; B, right first pereiopod; C, right third pereiopod; b, base; ca, carpi; d, dactyli; i, ischia; m, meri; pa, palm; pr, propodus; w, maximum width of the carapace.  $\times 1$ .

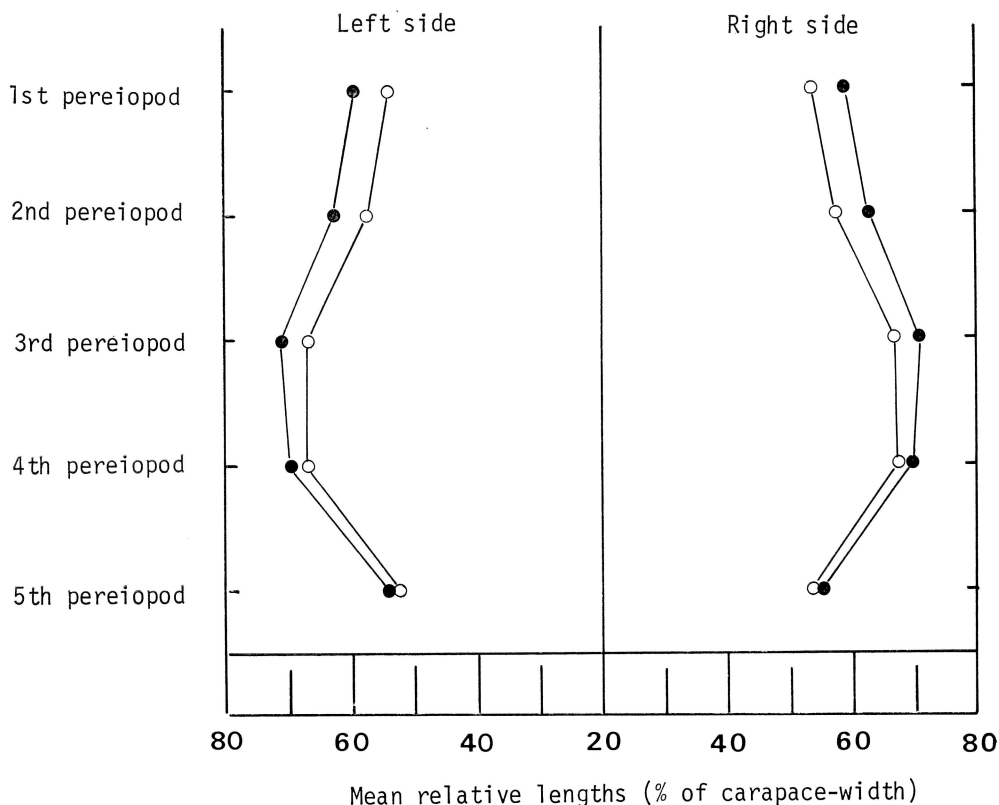
**Table 1.** Mean relative lengths of pereiopods in *Sesarmops intermedius* ranging 24.0 to 24.9mm in carapace-width, expressed as percent of carapace-width

Sex	Pereiopod	Relative lengths of pereiopods (M. $\pm$ S.E. %)				
		1st	2nd	3rd	4th	5th
Males (24.5 $\pm$ 0.3)	Right P.	58.9 $\pm$ 1.1	62.7 $\pm$ 1.4	70.5 $\pm$ 2.0	69.5 $\pm$ 1.5	54.9 $\pm$ 1.2
	Left P.	59.5 $\pm$ 1.4	62.8 $\pm$ 1.9	71.1 $\pm$ 2.1	70.0 $\pm$ 1.5	54.3 $\pm$ 1.2
Females (24.5 $\pm$ 0.3)	Right P.	54.0 $\pm$ 1.5	57.4 $\pm$ 1.3	66.7 $\pm$ 1.7	67.4 $\pm$ 1.4	53.7 $\pm$ 1.9
	Left P.	53.9 $\pm$ 1.3	57.7 $\pm$ 1.1	67.1 $\pm$ 1.0	67.5 $\pm$ 1.1	53.1 $\pm$ 1.3

M. $\pm$ S. E. mean  $\pm$  standard error

Nine males and ten females are used.

The average values of carapace-width are given in parenthesis.



**Fig. 2** Symmetry-profiles of male and female pereopods in *Sesarmops intermedium*.  
Constructed from the data in Table 1. ●, males; ○, females.

## 2. ベンケイガニの歩脚における性差

雄と雌の各階級別にそれぞれの歩脚の相対長の平均値を第2表に示す。

甲幅20.0mm以上の雄では各歩脚の相対長の平均値はそれぞれ対応する雌のものより大である(第3図)。すなわち各歩脚の相対長における雌雄間の差(性差)が認められる。この性差はカニが大きいほど顕著となりまた体の前方にある歩脚ほどその差は大きい。

カニの成長の過程において歩脚に性差があらわれるのは第一歩脚(鉗脚)で最も早く、甲幅17mm内外の若いカニでも認められる。後方の歩脚ほどその出現期はしだいに遅れる傾向を示し、第5歩脚で、明確な差となるのは甲幅25mmに成長した後である。

カニの成長にともなう各歩脚の相対長の変化は雄と雌とで異なっている(第3図)。雄では歩脚の相対長は第1と第2歩脚では成長とともに増加するが第3歩脚では変わらずほぼ一定で、第4と第5歩脚ではむしろ減少している。一方雌においては第1歩脚でのみ増加し、他の第2～第5歩脚では減少している。



**Table 2.** Mean relative lengths of pereopods of *Sesarmops intermedium*

## A. Males

Carapace-width in mm : class- limits (No. of animals)	Carapace-width (M.±S.E.mm)	Relative lengths of pereopods (M.±S.E. %)				
		1st	2nd	3rd	4th	5th
1 : 16.0-16.9 (2)	16.2±0.2	54.1±0.2	59.6±0.7	71.1±1.0	72.5±1.4	55.6±0.4
2 : 17.0-17.9 (2)	17.7±0.1	55.4±0.6	62.5±1.7	73.0±1.5	73.8±1.2	58.0±1.8
3 : 18.0-18.9 (8)	18.4±0.3	55.4±0.9	60.4±1.2	71.1±0.8	71.9±1.0	55.8±0.6
4 : 19.0-19.9 (6)	19.4±0.3	57.1±1.5	60.9±1.0	70.6±1.4	71.2±0.9	55.2±0.9
5 : 20.0-20.9 (13)	20.5±0.3	57.5±1.8	60.9±2.0	71.2±1.7	71.5±1.6	55.4±1.3
6 : 21.0-21.9 (15)	21.5±0.4	57.4±1.2	62.2±1.6	70.8±1.3	70.6±1.4	54.6±1.2
7 : 22.0-22.9 (9)	22.7±0.1	58.4±1.0	61.0±1.5	70.2±1.3	69.6±1.1	54.8±2.0
8 : 23.0-23.9 (10)	23.4±0.3	58.3±1.8	60.3±1.5	70.3±1.5	69.6±1.2	53.8±1.4
9 : 24.0-24.9 (9)	24.5±0.3	59.2±1.3	62.8±1.7	70.8±2.0	69.7±1.5	54.6±1.2
10 : 25.0-25.9 (6)	25.4±0.3	60.5±1.3	63.9±0.9	71.6±1.8	70.1±1.5	55.3±0.7
11 : 26.0-26.9 (5)	26.2±0.2	60.9±1.5	62.8±0.9	70.3±1.1	69.2±0.8	54.3±0.9
12 : 27.0-27.9 (1)	27.0	61.9±0.4	66.3±0	73.3±0	70.7±0	55.6±0

## B. Females

Carapace-width in mm : class- limits (No. of animals)	Carapace-width (M.±S.E.mm)	Relative lengths pereopods (M.±S.E. %)				
		1st	2nd	3rd	4th	5th
1 : 16.0-16.9 (2)	16.5±0.0	53.3±1.0	60.0±0.6	71.5±0.6	73.7±0.6	56.6±0.5
2 : 17.0-17.9 (3)	17.8±0.1	52.4±1.6	58.8±1.0	70.4±1.4	71.4±0.9	55.9±0.8
3 : 18.0-18.9 (2)	18.7±0.2	52.6±1.6	58.6±0.8	70.4±0.0	71.6±0.3	55.8±0.2
4 : 19.0-19.9 (5)	19.4±0.3	52.7±1.1	58.2±0.6	68.7±0.6	70.1±0.7	55.0±0.6
5 : 20.0-20.9 (6)	20.3±0.2	53.0±0.7	57.9±1.2	68.8±1.2	69.9±1.1	55.0±0.9
6 : 21.0-21.9 (6)	21.3±0.3	53.0±1.6	57.8±1.9	68.0±2.0	69.2±2.0	54.3±1.7
7 : 22.0-22.9 (7)	22.5±0.3	54.0±1.6	58.2±1.3	67.6±1.5	68.8±1.4	54.1±1.8
8 : 23.0-23.9 (6)	23.3±0.2	53.7±1.4	57.9±1.1	66.9±1.2	67.2±1.4	53.5±1.1
9 : 24.0-24.9 (10)	24.5±0.3	53.9±1.4	57.5±1.2	66.9±1.4	67.5±1.3	53.4±1.2
10 : 25.0-25.9 (4)	25.6±0.3	55.6±0.7	57.9±0.9	67.1±1.0	67.3±0.8	53.8±0.4
11 : 26.0-26.9 (4)	26.4±0.3	54.0±1.0	56.6±0.7	64.5±0.7	64.8±1.3	52.0±0.7
12 : 27.0-27.9 (4)	27.6±0.2	54.8±1.8	58.6±1.3	67.8±2.0	67.2±2.1	53.9±0.8

M.±S. E. mean±standard error

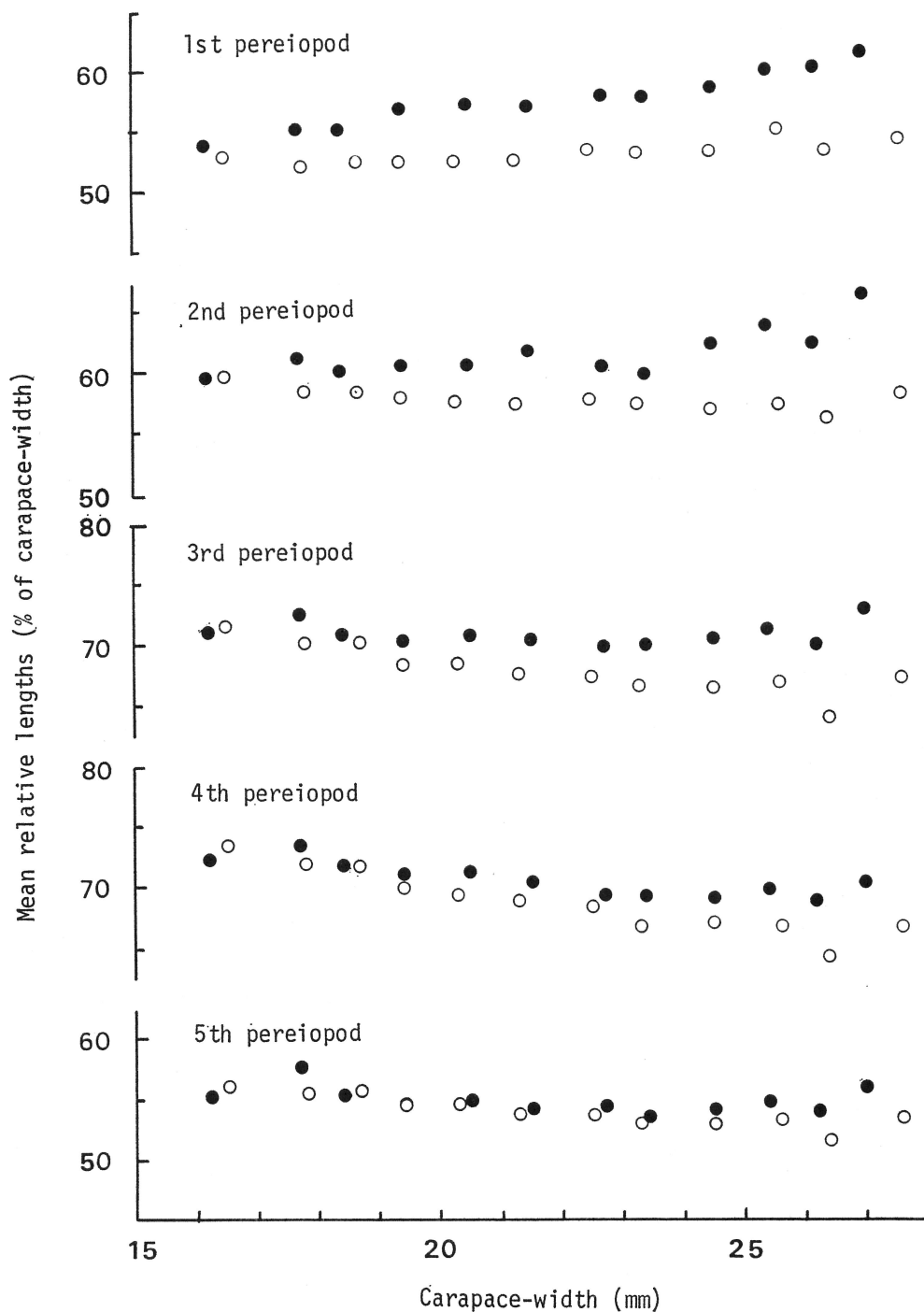


Fig. 3 Changes in relative lengths of pereopods during growth of males and females in *Sesarmops intermedius*. ●, males; ○, females.

## 3. クロベンケイガニにおける性差

各歩脚の相対長を雌雄別、左右別に第3表と第4図に示す。

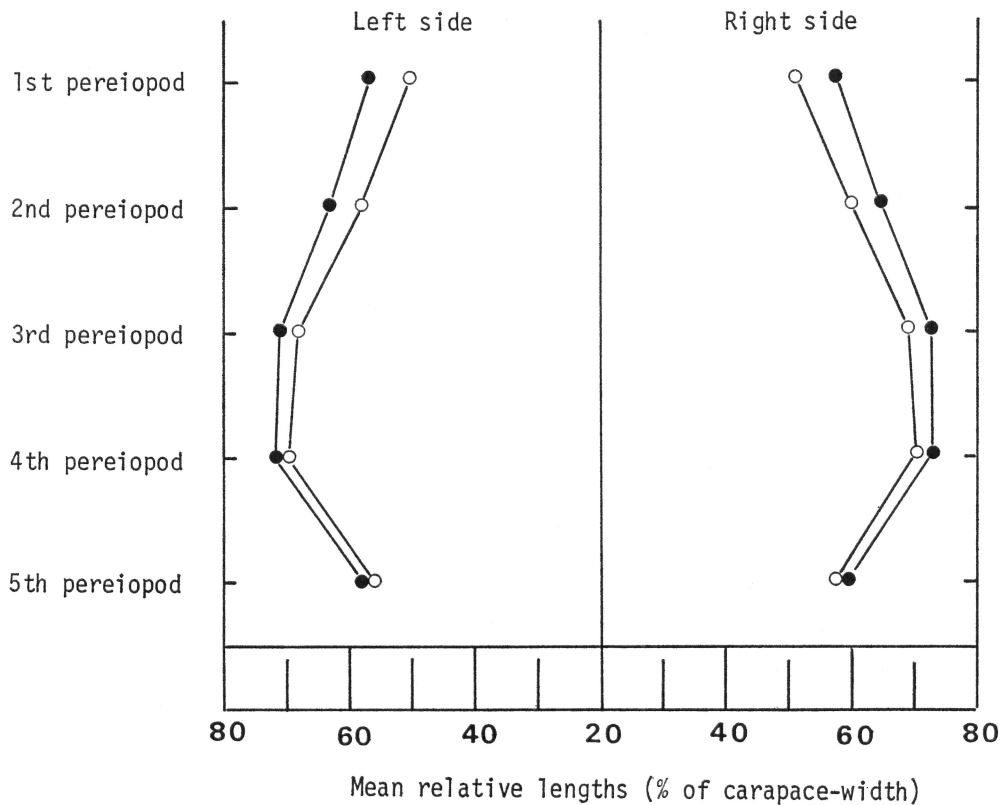
**Table 3.** Mean relative lengths of pereopods in *Sesarma (Holometopus) dehaani*, ranging from 28.0 to 29.9mm in carapace-width

Sex	Pereiopod	Relative lengths of pereopods (M.±S.E. %)				
		1st	2nd	3rd	4th	5th
Males (28.8 ± 0.5)	Right P.	57.1 ± 1.7	64.5 ± 1.7	72.3 ± 1.8	72.2 ± 2.6	58.6 ± 2.4
	Left p.	57.2 ± 1.6	63.9 ± 1.9	71.6 ± 1.6	72.2 ± 2.2	58.4 ± 2.4
Females (28.8 ± 0.5)	Right P.	50.6 ± 1.4	59.4 ± 2.1	68.2 ± 2.1	69.8 ± 2.1	57.1 ± 2.4
	Left P.	50.9 ± 1.6	58.6 ± 1.3	68.8 ± 2.0	70.6 ± 2.5	56.9 ± 1.5

M. ±S. E. mean±standard error

Eight males and eight females are used.

The average values of carapace-width are given in parenthesis.



**Fig. 4** Symmetry-profiles of male and female pereopods in *Sesarma (Holometopus) dehaani*. ●, males; ○, females.

雌雄ともに左右の歩脚は対称性を示す。また、それぞれ対応する歩脚の平均値に雌雄間の差が認められ、雄の歩脚の相対長は雌のものより大きい。この性差は体の前方の歩脚では後方のものよりいっそう顕著である。

## 考 察

調査した汽水産の2種のカニ、ベンケイガニとクロベンケイガニにおいて雌雄ともに歩脚の左右の対称性が認められた(第2図と第4図)。

他種の甲殻類においてすでに報告<sup>1)~7)</sup>されているように両種とも雄の鉗脚は雌のものより大きい(第3と第4図)。ベンケイガニにおいては甲幅17mmの幼いカニにも鉗脚の性差を認めた。

甲幅20mm以上のベンケイガニおよび甲幅28.0~29.0mmのクロベンケイガニにおいて、第1~第5すべての歩脚の相対長に性差を認めた。この性差は体の後方の歩脚より前方のものほど明らかである(第4と第5図)。この結果は Huxley<sup>2)</sup> による *M. squinado* および Shaw<sup>2)</sup> の *I. dorsettensis* の結果とよく一致している。

更にベンケイガニにおいては、第2~第5歩脚の性差は他の甲殻類の鉗脚<sup>4)6)7)</sup>と同様に個体の成長とともに出現する(第3図)。すなわち幼いカニでは性差は不明瞭だが成長につれてしだいに明らかとなってくる。

以上の結果は甲殻類の雄は雌よりも大きい歩脚をもつという Huxley<sup>4)</sup> の考えを支持するものである。

また、我々の結果はカニの歩脚における性差は体の前方にある歩脚ほど若い時期に出現し、後方の歩脚ほど遅れて出現することを示している。

更にベンケイガニにおいて、成長にともなう各歩脚の相対長は増減し、雄と雌また各歩脚の間で異なることを示した(第3図)。

カニにおける性差がどのようにして生ずるのか未だ充分には明らかにされていない。この不思議な現象を解明するには更に多くの研究を必要とする。

## 文 献

- 1) Huxley, J. S. (1927) Further Work on Heterogonic Growth. Biol. Zentralbl. 47: pp. 151-163.
- 2) Shaw, W. E. (1928) A Contribution on the Study of Relative Growth of Parts in *Inachus dorsettensis*. Brit. J. Exp. Biol. 6: pp. 145-160.
- 3) Bush, S. F. (1930) Asymmetry and Relative Growth of Parts in the Two Sexes of Hermit-crab, *Eupagurus prideauxi*. Arch. Entw. Mech. 123: pp. 39-79.
- 4) Huxley, J. S. (1931) Problems in Relative Growth. pp. 1-276. Lincoln Mac Veagh The dial Press New York.
- 5) Sasaki, K. (1928) On the Growth of *Telmessus cheiragonus* (Tilesius). Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 4th Ser. Biol. 3: pp. 805-819.

- 6) Hamai, I. and E. Hirai (1940) Relative Growth of the Crab, *Sesarma* (*Holometopus*) *dehaani* M. Edw., Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 4th Ser. Biol. 15: pp. 369-384.
- 7) Teissier, G. (1960) Relative Growth. In "The Physiology of Crustacea" (T. H. Waterman ed.) Vol. I pp. 537-560. Academic Press, New York.